

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-003540

(43)Date of publication of application : 14.01.1994

(51)Int.Cl.

G02B 6/12

G02B 6/32

(21)Application number : 04-166098

(71)Applicant : JAPAN AVIATION ELECTRON IND
LTD

(22)Date of filing : 24.06.1992

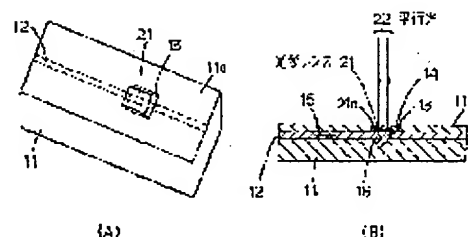
(72)Inventor : AKAZAWA MASARU

(54) OPTICAL WAVEGUIDE SUBSTRATE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the miniaturization and standardization of the optical parts to be packaged on a substrate and to facilitate the packaging thereof.

CONSTITUTION: The boundary surface of an optical waveguide 12 and a groove 13 cutting this waveguide is formed as a reflection surface 14 so that light CAN be made incident and emitted between the optical waveguide 12 and the optical parts to be packaged on the substrate surface 11a. An optical lens 12 is formed in the incident and exit part of the light for the reflection surface 14 of the substrate surface 11a. The reflected light 16 which is propagated in, for example, the optical waveguide by the optical lens 21 and is reflected and spread by the reflection surface 14 is converted to collimated beams 22 of light to be required by the optical parts. Then, the need for the optical parts disposed heretofore in the optical parts is eliminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.04.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.10.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-3540

(43)公開日 平成 6 年(1994) 1 月14日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 6/12

A 7036-2K

6/32

7132-2K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-166098

(22)出願日 平成 4 年(1992) 6 月24日

(71)出願人 000231073

日本航空電子工業株式会社

東京都渋谷区道玄坂 1 丁目21番 6 号

(72)発明者 赤澤 優

東京都渋谷区道玄坂 1 丁目21番 6 号 日本

航空電子工業株式会社内

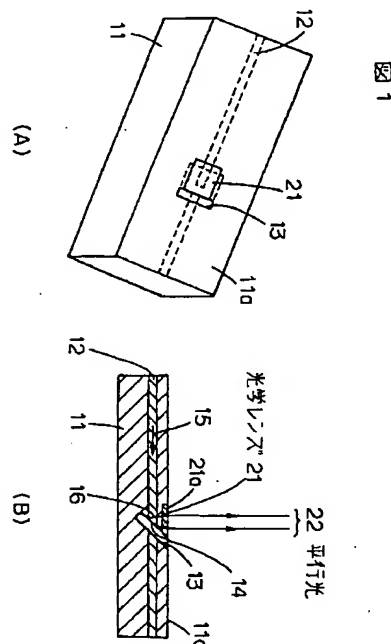
(74)代理人 弁理士 草野 卓 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 光導波路基板

(57)【要約】

【目的】 基板表面に実装される光学部品の小型化及び標準化を可能とし、さらにその実装を容易にする。

【構成】 光導波路 1 2 とそれを切断する溝 1 3 との境界面を反射面 1 4 として光導波路 1 2 と基板表面 1 1 a に実装される光学部品との間で光の入出射を可能とし、基板表面 1 1 a の反射面 1 4 に対する光の入出射部分に光学レンズ 2 1 を形成する。光学レンズ 2 1 により、例えば光導波路 1 2 を伝搬して反射面 1 4 で反射され、拡がった反射光 1 6 は光学部品が必要とする平行光 2 2 に変換される。従って、従来光学部品内に配設されていた光学レンズは不要となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板表面に対してある一定の角度を持ち、光導波路を切断する溝が形成され、その光導波路とその溝との境界面を反射面として上記光導波路と上記基板の外部との間で光の入出射を可能とする光導波路基板において、

上記基板表面の上記反射面に対する入出射部分に光学レンズが形成されていることを特徴とする光導波路基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は光導波路が形成された基板の表面に光学部品を実装する、いわゆる光表面実装技術において、その光学部品との間で光の入出射が可能とされる光導波路基板に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種の光導波路基板11を図3に示す。光導波路12が形成されている基板11に、その表面11aに対してある一定の角度を持ち、光導波路12を切断する溝13が形成される。この溝13と光導波路12との二つの境界面のうち、基板表面11aと鋭角をなす境界面が反射面14とされ、この反射面14が光を反射することによって光導波路12と基板表面11aに実装される光学部品（図示せず）との間で光の入出射が可能とされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述のような構成とされている従来の光導波路基板11では、図3（B）に示すように、例えば光導波路12を矢印15方向に伝搬してきた光が反射面14で反射される場合、その反射光16は拡がりながら基板11を伝搬し、基板表面11aから出射される。典型的な例として光導波路12がシングルモード光導波路とされている場合にはこの反射光16の拡がり角 θ は10度程度となる。

【0004】 このように拡がった反射光16を効率よく光学部品に入射させるためには、光学レンズにより反射光16を集光したり、あるいは平行光に変換する必要がある、このような光学レンズは従来においては光学部品内に配設されていた。従って、そのような光学レンズが収容される光学部品は大きなものとなり、即ち、光学部品の高密度実装や光導波路基板の小型化が阻害され、さらに拡がった反射光を適切に集光あるいは平行光に変換するためには光学レンズの高い位置精度が必要となるため、光学部品の組立及び光学部品の光導波路基板への実装はそれぞれ高い精度が要求され、困難なものとなっていた。

【0005】 この発明の目的はこれら従来の問題点を解決し、基板表面に実装される光学部品の小型化及び標準化を図ることができ、さらに光学部品を容易に実装することのできる光導波路基板を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は基板表面に対してある一定の角度を持ち、光導波路を切断する溝が形成され、その光導波路とその溝との境界面を反射面として光導波路と基板の外部との間で光の入出射を可能とする光導波路基板において、基板表面の上記反射面に対する入出射部分に光学レンズを形成したものである。

【0007】

【作用】 上記のように構成されたこの発明では、基板表面に形成した光学レンズにより、この光学レンズを通過する光を所要の光に変換することができる。

【0008】

【実施例】 この発明の一実施例を図1に示す。従来と同様に構成された光導波路基板11に対し、この発明では図1に示すように基板表面11aの反射面14に対する光の入出射部分に光学レンズ21が形成される。なお、この実施例では光学レンズ21は基板11の表層部に基板表面11aとはほぼ平行に形成された略矩形の層状体とされ、その表面21aは基板表面11aとはほぼ面一とされている。また、光学レンズ21は溝13の反射面14が形成されている側の壁面をその一辺とし、反射面14で反射され、基板表面11a側に出射される光を充分受光できる大きさとされている。

【0009】 上述した構成の光学レンズ21は、例えばイオン交換技術を用いて形成することができる。これは基板材料の原子を他の原子で置換し、これによりその置換された部分の光の屈折率を変化させて光学レンズ作用を得るものであり、基板11が例えばガラスにより形成されている場合にはそのナトリウムイオンをカリウムイオンやタリウムイオンなどと置換することによってこの光学レンズ作用を得ることができる。なお、フォトリソグラフィ技術を用いて光学レンズ21の形成部分以外を覆うマスクを予め基板表面11aに形成してイオン交換作業を行うことにより、高い寸法精度及び位置合わせ精度を有する微小な光学レンズ21を容易に形成することができる。

【0010】 光学レンズ21は上述のイオン交換によって形成されるものに限らず、例えばフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を駆使して形成される微細なフレネルレンズとしてもよい。また、基板11の表層部ではなく、基板表面11a上に光学レンズを形成する構造としてもよい。このように光導波路基板11に光学レンズ21を形成することにより、図1（B）に示すように例えば光導波路12を矢印15方向に伝搬してきた光が反射面14で反射された場合に、拡がりながら基板11を伝搬するその反射光16は、光学レンズ21を通過して平行光22に変換され、基板表面11aに対し垂直に出射される。つまり、この実施例では光学レンズ21は拡がり角 θ を有する反射光16を基板表面11aに対し垂直に出射する平行光22に変換できる仕様とされて形成されたものとなっている。

【0011】従って、光導波路12から出射された光を基板表面11aに実装された光学部品に入射させる場合において、光学部品が平行光を必要とする場合は光学部品内に光学レンズを配設しなくてもよく、その分光学部品の組立を容易に行うことができ、かつ光学部品の小型化を図ることができる。また、従来、広がった反射光16を光学部品内に配設された光学レンズで適切に平行光に変換すべく、精密な位置合わせを必要とした光導波路基板11への光学部品の実装も、そのような高精度で行う必要はなくなり、即ち、光学部品の光導波路基板11への実装を容易に行うことができる。さらに、従来個別仕様とされていた光学レンズが光学部品内に配設されないため、光学部品の標準化も容易に行うことができる。

【0012】光学部品が集光された光を必要とする場合、即ち、例えば光学部品内の光ファイバや光導波路などに光を入射させる場合には、図2に示すように反射光16が集光するように光学レンズ23を形成すればよい。なお、図1に示すように反射光16を平行光22に変換する光学レンズ21が形成されている光導波路基板11に、集光された光を必要とする光学部品が実装される場合には、従来と同様に集光用の光学レンズを光学部品内に配設する必要がある。しかしながら、光導波路基板11から出射される光は平行光22とされているため、この光学部品内に配設される光学レンズの高い位置精度は不要であり、つまりこの場合においても光学部品の光導波路基板11への実装を容易に行うことができる。

【0013】一方、光を出射する光学部品が光導波路基板11に実装される場合、その光学部品から出射される光が平行光であれば図1に示した光学レンズ21によつて

*て光学レンズ21に入射する平行光は反射面14に集光され、効率よく光導波路12に入射される。つまり、光導波路基板11に図1に示すように光学レンズ21を形成することにより、光を出射する光学部品は全て平行光を出射するように構成することができ、よって光を出射する光学部品においてもその標準化を図ることができる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば光導波路基板の表面に形成した光学レンズにより、光導波路と基板表面に実装される光学部品との間で入射される光を所要の光に変換することができるため、高い位置精度が必要とされる光学レンズを光学部品内に配設しなくてもよく、従って光学部品の小型化及び標準化を図ることができ、かつその組立及び基板表面への実装を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)はこの発明による光導波路基板の一実施例を示す斜視図、(B)は(A)の断面図。

【図2】(A)はこの発明による光導波路基板の他の実施例を示す斜視図、(B)は(A)の断面図。

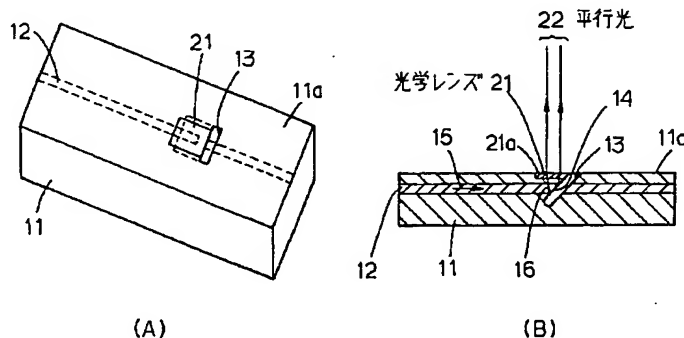
【図3】(A)は従来の光導波路基板を示す斜視図、(B)は(A)の断面図。

【符号の説明】

11 光導波路基板
12 光導波路
13 溝
14 反射面
21, 23 光学レンズ

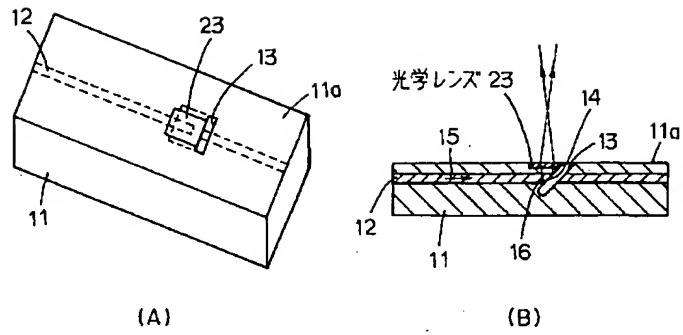
【図1】

図1



【図2】

図2



【図3】

図3

